أعمال الكهرباء

كيفية تخزين مواسير الكهرباء

1- يجب تخزين المواسير بعيدا عن اشعة الشمس حتي لا يحدث لها التواء او تشوه طوليا وعرضيا

2- يجب ان تكون الارضية التي توضع عليها المواسير مستويه وخالية من الحجارة ولا يجوز وضع المواسير في اكثر من ثلاث طبقات فوق بعض وذلك لتلافي حدوث تغير في شكل مقطعها

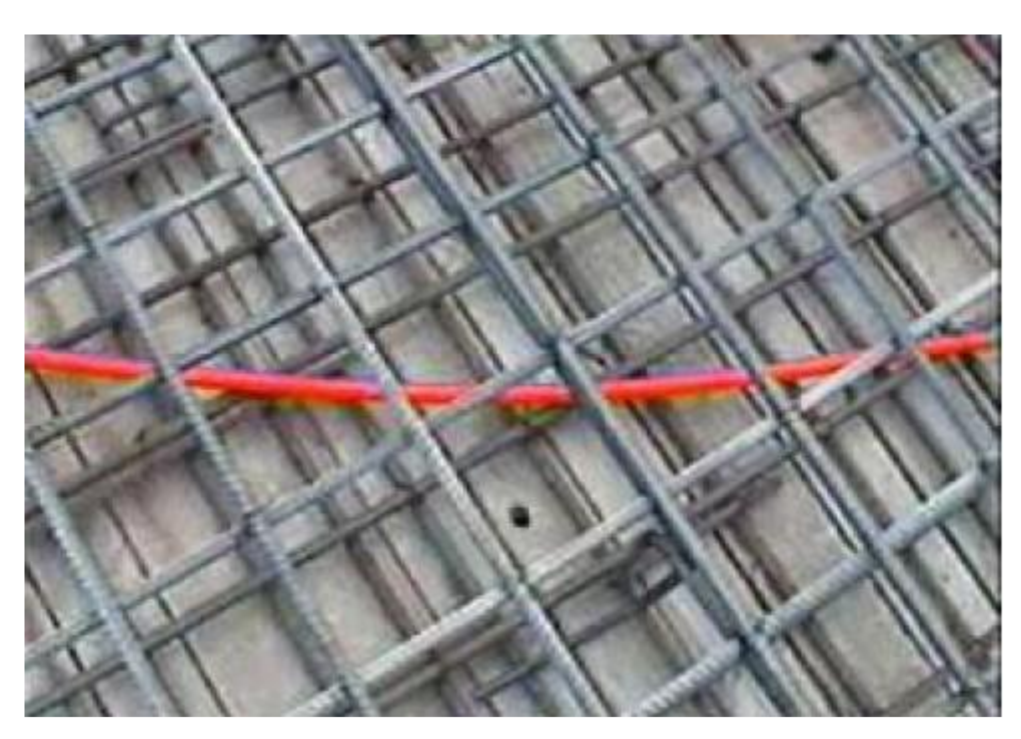


ما هي اشتراطات تركيب المواسير في السقف ؟؟؟

- يراعي عند تركيب المواسير المدفونة في الاسقف ان تكون مربوطة جيدا مع صلب التسليح حتي لا تطفو علي السطح العلوي للخرسانة

وذلك للاسباب الاتية

- وجود المواسير اسفل الحديد يجعلها في بعض الاحيان اما ان تتكسر اذا كانت صلده او تنخنق اذا كانت مرنة نظرا لوزن الحديد
- وجود المواسير اسفل الحديد يجعلها تظهر في بعض الاحيان من اسفل السقف بدون غطاء خرساني مما يؤدي الي عدم ترابط البياض واستخدام شبك ممدد وهذا يضعف البياض



ما هي اشتراطات ثني المواسير طبقا للكود المصري ؟؟

- اذا تطلب الامر ثني مواسير التمديدات الكهربائية يكون الثني علي زاوية 90 درجة

(ج) يستخدم لثنى أطراف المواسير البلاستيك بقطر ١١ . ١٣ مم عمود الثنى الخاص بذلك ، وفيما عدا ذلك تملأ الماسورة بالرمل الناعم ويسد طرفاها وتسخن بإحتراس فى المكان المراد ثنيه دون أن تتعرض للهب المباشر ثم تثنى الماسورة ، وتبرد بالماء وتفرغ من الرمل وتنظف جيدا بإستخدام الأدوات الخاصة بذلك .

ما هي اشتراطات وصل ولحام المواسير طبقا للكود المصري

- يجب ان يتم لحام المواسير البلاستيك معا باستخدام الجلب واللاصق الخاص بذلك
- يجب ان توصل المواسير المعدنية باستخدام الوصلات الخاصة بها

طبقا للكود المصري لاعمال الكهرباء

- يراعي عند تركيب مخرجين علي جانبي جدار عدم تركيبهما بطريقة الظهر في الظهر وانما يجب ترك مسافة افقية لا تقل عن 15 سم لتجنب انتقال الصوت من خلالهما
- يحظر حفر الاسقف الخرسانية او الاعمدة او الكمرات بعد صبها بغرض تركيب المواسير
- يجب الا تقل المسافة بين شبكة الكهرباء وشبكة انذار الحريق عن 50 سم في حالة مرور علي التوازي وفي حالة التعامد ترفع علي حوامل مسافة 5سم
- يجب تأريض الأجزاء المعدنية من الأجسام الخارجية لوحدات الإنارة.

ما الفرق بين البريز العادية وبريزة القوي ؟؟؟؟

- **البريزة العادية**

هى مخرج الكهرباء ، الذى توضع فيه الفيش العادية للأجهزة ذات الجهد المنخفض , مثل التليفزيون و شاحن التليفون والأجهزة الصغيرة ، وتكون بريزة 10 امبير

- **بريزة القوى**

هى مخرج الكهرباء ، الذى توضع فيه الفيش العادية للأجهزة ذات الجهد العالى , مثل الثلاجة و سخانات المياه و بعض البوتاجازات او في حالة تجميع اكتر من جهاز عادي علي مشترك واحد ، وتكون بريزة 16 او 26 امبير (تستخدم البريزة ال 26 امبير مع السخان)

ما هي استخدامات المواسير ؟؟؟

تستخدم في حماية الأسلاك والكابلات داخل أسطح المباني من الرطوبة .

أنواعها :

1. مواسير بلاستيك عادة: تستخدم في التغذية الرأسية والأفقية الطويلة .
2. مواسير بلاستيك صلبة: تستخدم في التغذية الرأسية والأفقية الطويلة، وأعمال التكويع، وأعمال الجلب .
3. خرطوم سوستة: يستخدم في التغذية الرأسية والأفقية القصيرة، وأعمال الديكور(الأسقف المعلقة)
4. خرطوم مرن أملس: يستخدم في تنفيذ الشبكات الكهربائية



ما الفرق بين مواسير الكهرباء وخراطيم الكهرباء ؟؟؟؟

(أولاً) المواسير البلاستيك:

وتستخدم لأعمال التوصيلات الكهربائية المدفونة داخل الحوائط بحيث يتوافر فيها الصلابة وتصنع من البلاستيك الثقيل غير هشة تتحمل درجات الحرارة بدون أن يظهر عليها أثر واضح في خصائصها وغير قابلة للإحتراق

(ثانيا) الخراطيم: أما في حالة مرور المواسير البلاستيك داخل الخرسانات المسلحة فإنه يلزم توريد أنواع مرنة منها تسمى خراطيم أو لَيْ يمكن تركيبها وثنيها لتتحول من المسارات الرأسية وتوضع في أماكنها المحددة قبل صب الخرسانة المسلحة



البواطات

يستخدم في تجميع المواسير والأسلاك ومكانه

(اسفل الكمرات ب 20 سم)

أنواعه :

1 .بواط مربع(10×10)، (20×20) /يستخدم في غرف النوم .

2 .بواط مستطيل(13×15)، (15×20)/ يستخدم في التغذية الرئيسية .

3 .غرف تفتيش(60×60×60)/ ويستخدم في العمارات عند نهاية الكابلات

كيفية تثبيت البواطات؟؟؟

يتم تثبيت العلب والبواطات بالحائط بالحفر لها فى الاماكن المناسبة للتركيب مع الاخذ فى الاعتبار بؤج الحوائط وبروز حلوق الابواب



ما هو الفاز الكهربي؟؟؟؟

الفاز : هو الخط الحامل للتيار الكهربائي المغذي لأي مصدر سواء جهاز أو لمبة أومقاومة

ما معني عداد 1 فاز و3 فاز ؟؟؟؟

- عداد واحد فاز بيكون داخل عليه سلكين ارضي وكهرباء
- اما العداد 3 فاز بيكون داخل عليه اربعة اسلاك 3 كهرباء وواحد ارضي
- تم تسميته بــ (3phase) لأن له 3 أطراف حيه أي تحمل كهرباء.

ما هو الامبير والفولت والوات ؟؟؟

الامبير: هو وحدة شدة التيارالتي تمر عبر المقطع المستعرض للموصل في وحدة الزمن .

الفولت : هو وحدة فرق الجهد(قوة ضغط الكهرباء) الواقعة على أي مصدر أو مقاومة.

الوات : هوه وحدة قياس القدره الكهربية .

كود الأسلاك العالمي :

1- كهرباء

أبيض، أسود، أحمر، بني

2- أرضي

أزرق، أخضر، أصفر

وحدات الإنارة والمفاتيح والمآخذ الكهربائية (البرايز)

وحدات الإنارة

(أ) يتم تركيب الأجزاء المكملة والملحقات والمستلزمات اللازمة لتشغيل وحدات الإنارة على الوجه الأكمل حتى وإن لم يرد ذكرها صراحة فى المواصفات.

(ب) عند تركيب وحدة إنارة معلقة، يجب أن تكون وسائل التثبيت قادرة على تحمل 5 أضعاف وزن الوحدة ويجب ألا يقل الوزن المعتبر عن 25 كجم.

(ت) يجب أن تثبت وحدات الإنارة الغاطسة متدلية من الأسقف الأصلية ولا يكون التثبيت بتحميلها على الأسقف المستعارة.

(ث) يراعى عدم ترك أى فراغات بين حواف وحدات الإنارة الغاطسة والسقف المستعار.

مفاتيح الإنارة

تستخدم في فتح وغلق الدائرة الكهربائية، وحماية الدائرة الكهربائية من حدوث أي قصر

ما هي اشتراطات مفاتيح الانارة ؟؟؟؟

(أ) يكون جسم المفتاح مصمما بحيث يمنع الملامسة غير المقصودة لأجزائه المكهربة.

(ب) يتم تركيب أغطية المفاتيح بحيث لا تسمح بالتلامس مع الأجزاء المكهربة.

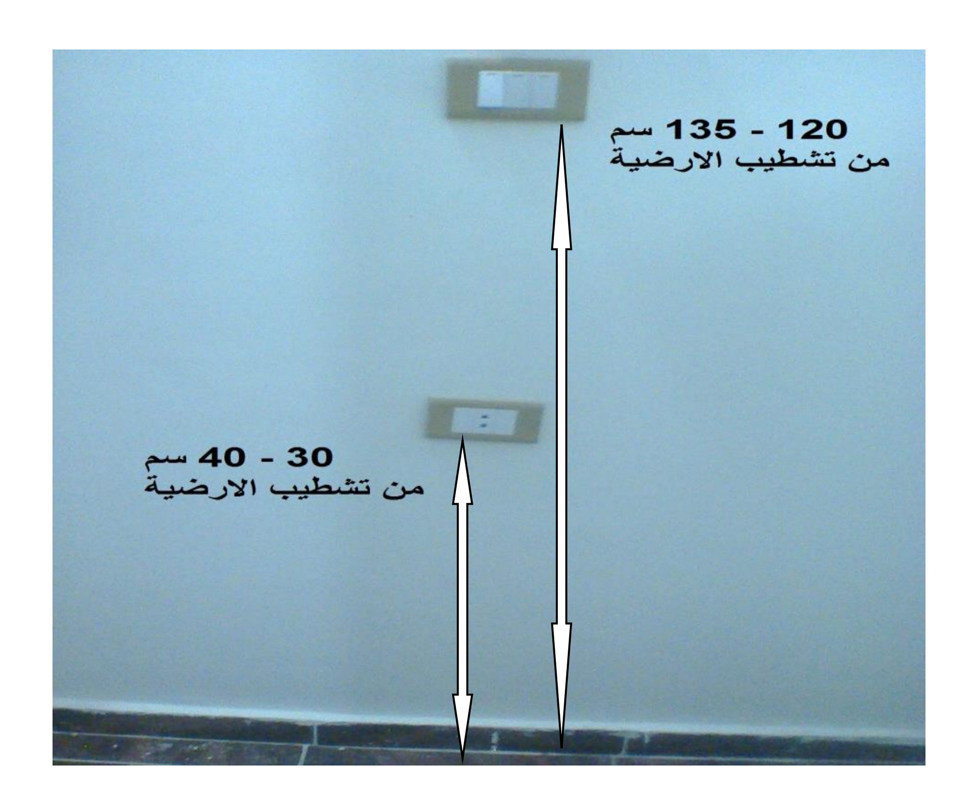
(ت) يتم تأريض الأجزاء المعدنية المكشوفة.

(ث) يجب تركيب المفاتيح بحيث يكون وضع التوصيل والفصل لها جميعاً متماثلاً.

(ج) يتم تركيب المفاتيح مع موصلات الطور بينما يتم توصيل خط التعادل مباشرة لوحدة الإنارة.

(ح) تركب المفاتيح فى الاتجاه الحر للباب وعلى ارتفاع من 1.20 – 1.35م من الأرضية النهائية وعلى بعد 200 مم من حافة الباب

وفى بعض الاستخدامات قد تركب المفاتيح على ارتفاع 85 سم من منسوب الأرضية النهائية.



(خ) يجب أن تبقى المفاتيح ثابتة فى الوضع الذى تحرك إليه دون أن يتغير ذلك الوضع عرضياً حتى مع وجود اهتزازات عالية.

ما هي انواع مفاتيح الانارة ؟؟؟

أولا: المفاتيح العادية:

1- مفتاح عادة: يستخدم في انارة لمبة من مكان واحد

2- مفتاح طرف سلم (ديفيتير): يستخدم في انارة لمبة من مكانين مختلفين.

3- مفتاح نجف: يستخدم في تشغيل النجف مجموعات

4- مفتاح ضاغط جرس: يستخدم في تشغيل الاجراس

ثانيا: المفاتيح الاتوماتيكية:

1- مفتاح 1 فاز: يستخدم في تشغيل الخطوط الداخلية

2- مفتاح 2 فاز: المفتاح الوحيد الذي يدخل له أرضي وكهرباء ويستخدم في أجهزة التكييف، غسالات، سخانات،بعض الماكينات.

3- مفتاح 3 فاز: يستخدم في تشغيل جميع أنواع الماكينات، ويستخدم عمومي لوح توزيع رئيسية أو فرعية.



المآخذ الكهربية (البرايز)

هي وسيلة تغذية غالبية الأجهزة الكهربية المنزلية او في المباني العامة وتظهر جميعها في لوحة الاعمال الكهربية بمختلف انواعها

ما هي انواع المآخذ الكهربائية (البرايز)؟؟؟

1- مأخذ تيار كهربي 10 امبير :

يستخدم للاجهزة التي تحتاج تيار كهربي شدته اقل من 10 امبير
يمكن استخدامه لتشغيل : تليفزيون, كمبيوتر , مروحة واي جهاز قوته اقل من 2000 واط

2- ماخذ قوى كهربيه :

يستخدم للاجهزة التي تحتاج تيار كهربي اكثر من 10 امبير او جهاز قوته اكبر من 2000 واط
يستخدم لتشغيل : سخان كهربي , غسالة اتوماتيك , مكييف
يختلف عن المأخذ العادي في مكوناته الداخليه فهي تتحمل مرور تيار كهربي اعلى وتتحمل التفريغ الكهربي الناتج عن فصل تيار عالى القيمة

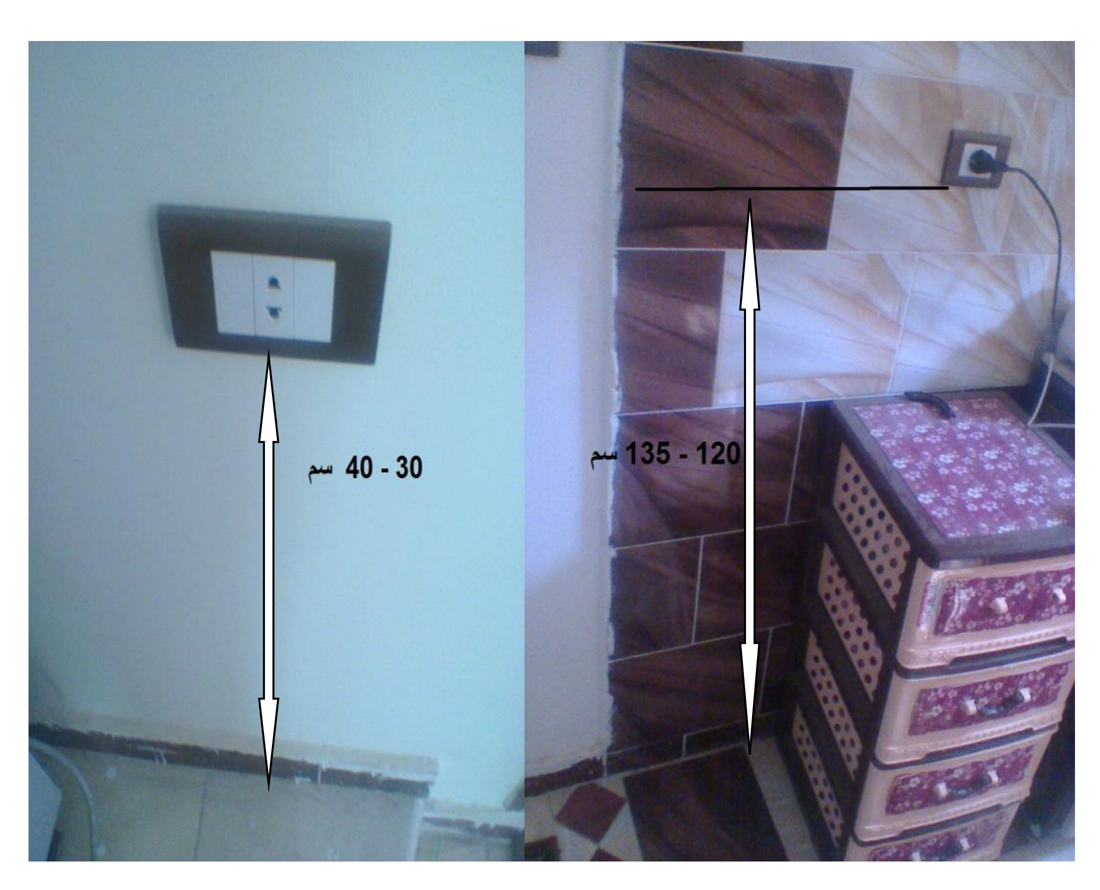
ما هي اشتراط برايزالكهرباء ؟؟؟؟

(أ) تكون البرايز مغلقه بشكل يمنع الملامسة العفوية لأجزائها المكهربة.

(ب) يحظر تركيب البرايز أفقياً على أسطح ترابيزات المعامل أو ما يشابهها لمنع تراكم الأتربة والرطوبة داخل أجزائها المكهربة.

(ت) عندما تكون البرايز عرضة للتلف الميكانيكى، فإنه يجب وضعها داخل أغلفة معدنية متينة مؤرضة.

(ث) يكون منسوب تركيب البرايز من 0.3 إلى 0.4 م من الأرضية النهائية فى الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من 1.20 إلى 1.35م كما هوموضح بالصورة



(ج) يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة أو المآخذ الكهربائية التى تستعمل لأجهزة الإنارة والتى تحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.

حساب الطلب الأقصى للاحمال الكهربية المطلوبة لمبني بمعلومية المساحة وتقدير مستوى الاسكان

1- يقدر الطلب على الحمل بالكيلو فولت أمبير لكل مائة متر مربع من المباني التي لا يزيد ارتفاعها عن 15 طابقاً حسب الموضح بالجدول

2- يحدد ارتفاع العقار بمقدار مرة ونصف عرض الشارع، ويحسب ارتفاع كل دور بمتوسط 3متر.

جدول رقم (3-3): نماذج نمطية للطلب على الحمل بوحدات المباني السكنية التى يقل ارتفاعها عن 15 طابقاً

طلب الحمل لكل مائة متر مربع (ك.ف.أ)		
سكنى		إدارى
إسكان منخفض التكاليف	2 – 1.5	12 – 6
إسكان متوسط	4 – 2.5	
إسكان فاخر	10 – 6	

لوحات التوزيع

- وتكون وظيفة لوحات التوزيع للمبانى هى حماية الأفراد والممتلكات من الأذى، والوقاية من التيار الزائد، ومن تيارات العطل وكذلك الآثار الحرارية الناتجة من التشغيل أو عند الأعطال، وذلك بالإضافة إلى التحكم فى فصل وتوصيل التيار الكهربائى مع التشغيل الآمن لأى معدة أو جهاز.

- لا يجوز تركيب لوحة التوزيع الرئيسية داخل حجرة مغلقة إلا إذا كانت هذه الحجرة مخصصة للوحة فقط

- يفضل أن تكون لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية مستقلة لكل من تركيبات الإنارة وتركيبات القوى وتكون مغذيات كل منها منفصلة عن المغذيات الأخرى.

- يجب تأريض أجسام جميع لوحات التوزيع.

- يجب ألا يقل البعد بين موصلات الأطوار بقضبان التوزيع فى اللوحات عن 2.54سم كما يجب ألا تقل المسافة بينها وبين أى جزء مؤرض فى اللوحة عن 2.54سم.

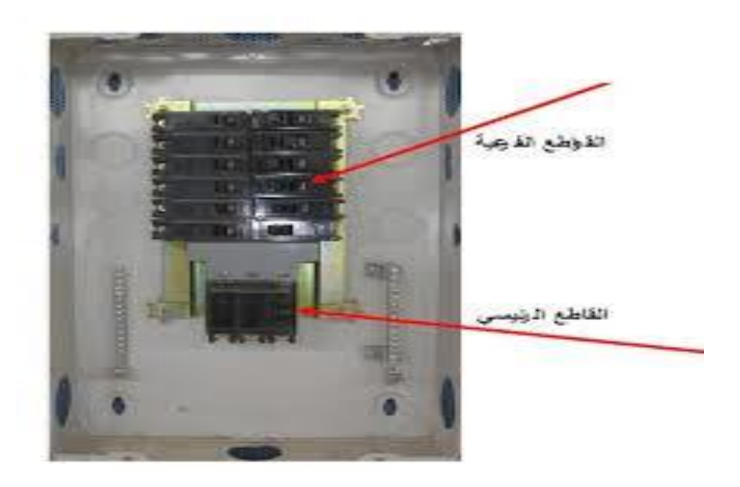
لوحات توزيع الجهد المنخفض

- تصنع اللوحات من صاج لا يقل سمكه عن 2 مم وتكون مطابقة للمواصفات القياسية المصرية (م.ق.م 360) أو (IEC 439).
- لا يقل جهد العزل عن 1000 فولت تيار متغير وتتحمل قضبان التوزيع وقواطع الدخول لكابلات التغذية ولوحة الربط (Coupler) الأحمال المتوقعة للمشروع.
- يلزم أن يراعى فى لوحات الضغط المنخفض ترتيب وحساب سعة تيار القواطع ومراعاة التتابع (Coordination) للقواطع العمومية ثم القواطع الفرعية من اللوحات الرئيسية إلى اللوحات الفرعية.
- تكون التغذية على الجهد المنخفض 3 × 380 فولت / 50 هرتز ويركب القاطع العمومى بسعة تيار مناسبة للقدرة المتعاقد عليها ونظام التغذية الشائع هو أربعة أسلاك منها موصل التعادل المؤرض بنظام "أت-ش" (TN-C) .

مكونات لوحات التوزيع

1- **القاطع الرئيسي**: ويفضل ان يتم اختيار القاطع الرئيسي بحيث لا تزيد قيمة تياره عن قيمة القاطع الذي يركب عند عداد الطاقة من قبل الجهة المزودة والذي غالبا ما يكون (16 امبير او 32 امبير او 63 امبير) للتيار الكهربائي

- ووظيفته القاطع الرئيسي هي فصل التيار الكهربائي يدويا عن كل الدارة لعمل صيانة او ان يعمل اتوماتيكيا عند فشل احد القواطع الفرعية بالفصل نتيجة خلل معين في القاطع الفرعي (الاحادي).



2- **القواطع الفرعية** : يتم اختيار القواطع الفرعية بحسب الاحمال التي ستعمل عليها بحيث تخصص القواطع اما بحسب طبيعة الغرف او بحسب طبيعة الاحمال التي تعمل عليها

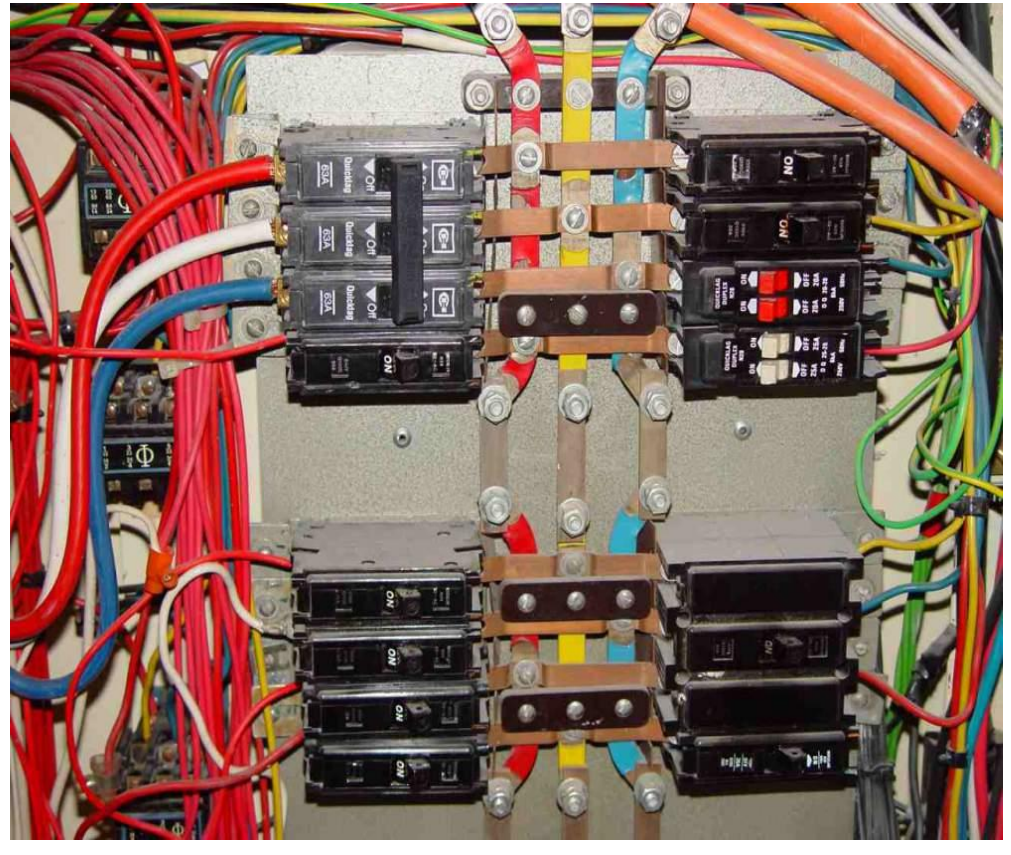
- ووظيفته هي فصل الدارة المخصصة التي يقوم بحمايتها يدويا او اتوماتيكيا عند زيادة التيار او حدوث قصر وعادة فان الغرف العادية غالبا ما يتم حمايتها بقاطع 10 امبير لمصدر 220 فولط اما المطبخ فغالبا ما تكون حمايته بقاطع يتراوح من 16 الى 20 امبير.



3- **قضبان التوزيع :**وهي نوعان

- الاول مصمت من النحاس
- والثاني مثقب وفائدة الثقوب هي تقليل درجة الحرارة الناتجة عن مرور التيار الكهربي



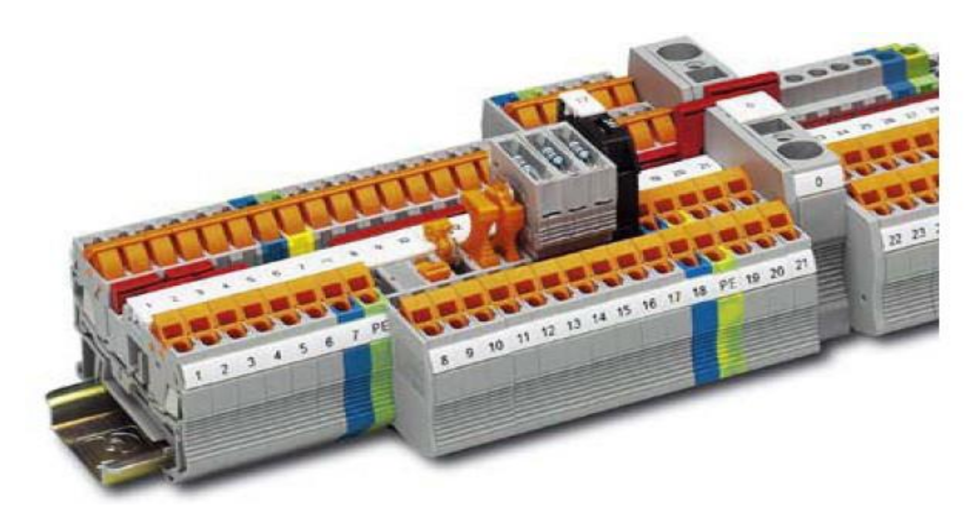


4- **ضواغط التغشيل ولمبات البيان:**

ونادرا ما تخلو منها اللوحات وهي تستخدم في التحكم والتشغيل في المفاتيح التي تشغل المحرك



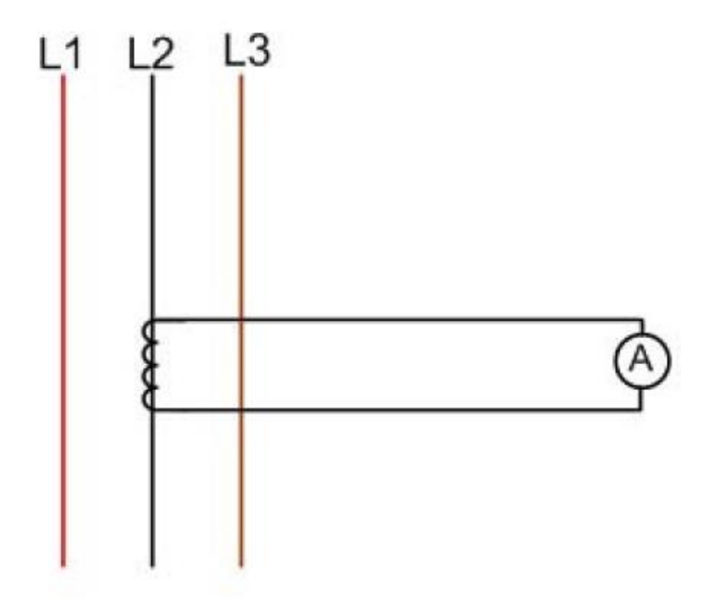
5- **شعب النهايات :** ويشترط فيها المتانة وجودة العزل



6- **اجهزة القياس :** وفائدتها معرفة الكميات الكهربائية من الجهد والتيار .



7- **محول التيار**



ما هي القواطع الكهربية وماذا يعني الاختصار M.C.B , M.C.C.B

1- Miniature Circuit Breaker (**m.c.b**) هي عبارة عن جهاز يقوم بوصل وفصل الدائرة الكهربائية يدوياً في ظروف التشغل العادية وفصل الدائرة آليا عند حدوث خطأ وتستخدم هذه القواطع لحماية الأحمال الكهربائية من التلف نتيجة حددوث قصر أو زيادة في الحمل اوغيرها





1-Pole و 3-Poles : MCB :

2- (**m.c.c.b**) هي اختصار لكلمة Molded case circuit breaker

ويستخدم في حماية دوائر التغذية الرئيسية وهو اكثر مرونة في ضبط العلاقة بين زمن الفصل وقيمة تيار العطل





: قواطع من النوع MCCB .

والفرق بين الاثنين هو القدرة علي تحمل التيارات العالية فالاول يتحمل تيار حتي 10KA والثاني يتحمل اضعاف هذا الرقم قد تصل الي 100KA

نظام التغذية الكهربائية للمبانى السكنية

- يجوز تركيب عداد كهربائى واحد سعة (10) أمبير أو (40) أمبير أحادى أو ثلاثى الأطوار.

الفرق بين الحماية العالمية IP,IK للوحات الكهربائية

فـ IP (Ingress Protection) هوالحماية العالمية لكل اللوحات الكهربائية او المعدات الكهربائية من عوامل الجو المختلفة وهو رمز مكون من رقمين (X Y)

الرقم X يتراوح من (1الي 6) ويعطي مقياس لدرجة حماية اللوحة ضد الاتربة

الرقم Y يتراوح من (1الي 7) ويعطي مقياس لدرجة حماية اللوحة ضد الرطوبة

اما الـــــــ IK فهو الحماية العالمية ضد العوامل الميكانيكية

مثل النقل والتثبيت, الخدش , المتانة , الفك والتركيب عدة مرات

والزجاج يعتبر من الحمايات التى تدخل فى IP,IK

درجة هذة اللوحات هى IK=10

وما مدى اهمية ذلك لنا ؟

تعتبر من اهم المقومات لشراء اى لوحة فى العالم هى توافر الحماية الازمة لها وزيادة درجة هذه الحماية تميز الشركات العالمية عن غيرها من حيث دجة الجودة لهذه اللوحات

تصنيفات الـIP للوحات الكهربية

IP	X (الوقاية ضد الأتربة)	Y (الوقاية ضد المياه)
0	لا يوجد حماية	لا يوجد حماية
1	حماية ضد الأجسام التى لها قطر أكبر من 50 مم	حماية ضد قطرات المياه الساقطة (قد تدخل لكن لن تضر)
2	حماية ضد الأجسام التى لها قطر أكبر من 12 مم	حماية ضد قطرات المياه الساقطة بدون قوة Drop-proof
3	حماية ضد الأجسام التى لها قطر أكبر من 2.5 مم	حماية ضد الأمطار Rain Proof
4	حماية ضد الأجسام التى لها قطر أكبر من 1 مم	حماية ضد المياه المقذوفة على اللوحة من أى زاوية Splash-proof
5	قد تدخل بعض الهبات لكنه هناك حماية شبه تامة ضد الأتربة التى تضر التشغيل	حماية ضد المياه المندفعة بقوة Jet-Proof
6	حماية مطلقة ضد الأتربة	ضد أمواج البحر
7		ضد الغمر فى الماء

الفرق بين محركات الديزل ومحكات البنزين ؟؟؟؟

مولدات الطوارئ تدور بواسطة محركات الديزل والفرق بينهما "

1- محركات الديزل لا تشتمل علي بوجيبهات (شمعات احتراق)

2- 1- محركات الديزل تعطي قوة اكبر وسرعة اقل

3- الديزل يعمل عن طريق الرشاشات البنزين يعمل بالكربيراتير

ما هي مواصفات غرفة الماكينات (المولدات) طبقا للكود ؟؟؟؟

1- يجب ترك مسافة لا تقل عن 1 متر من الاجناب وخلف مولد الطوارئ

2- استخدام خزان وقود مثبت في قاعدة الماكينة يؤدي الي زيادة ارتفاع الغرفة

3- مساحة خروج الهواء تساوي مساحة سطح الردياتير

4- مساحة ماخذ الهواء تساوي ضعف مساحة المخرح

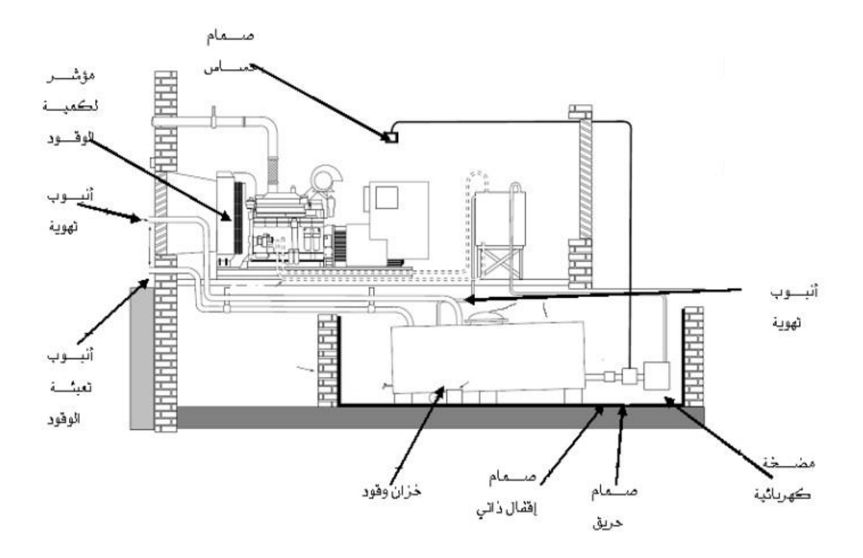
5- ويجب عمل قاعدة خرسانية أسفل المولد لتمنع من اهتزاز الأرض

ابعاد الغرفة علي حسب القدرة للمولد

الأبعاد (m) / قدرة المولد KV	20:60	100:200	250:550	650:1500
L طول الغرفة	5.0	6.0	7.0	10.0
W عرض الغرفة	4.0	4.5	5.0	5.0
H ارتفاع الغرفة	3.0	3.5	4.0	4.0
W عرض الباب	1.2	1.5	2.2	2.2
h ارتفاع الباب	2.0	2.0	2.0	2.0

خزان الوقود

- يتم تركيب خزان الوقود الخاص بتشغيل المولد خارج غرفة المولد قدر المستطاع وتحت سطح الأرض أن أمكن وتكون سعته كافية للتشغيل في حالات الطوارئ حسب متطلبات التشغيل الطارئ
- لا يقل سمك ماسورة العادم بأى حال من الأحوال عن 3مم.
- تنفذ طبة تصفية المياه المتكثفة بخط العادم الطويل فى أكثر النقط انخفاضاً بالنسبة لمسار العادم.
- حيث أن درجة حرارة العادم عند الحمل الكامل تتراوح بين 500 و 600ْمئويةوعليه فيلزم عزل المسار حرارياً من حبال الأمنيت أو من الصوف الصخرى أو حجبه عن التلامس. وإذا تم العزل حرارياً ، فيفضل عمل كسوة معدنية فوق العزل للمحافظة على كفاءة العزل الحرارى ضد المؤثرات الخارجية واستمراره فى أداء الغرض من تركيبه.
- يلزم إنشاء مبانى خرسانية (حوض) سعته 110٪ من سعة خزان الوقود حول الخزان لاحتواء الوقود الموجود بالخزان فى حالة انهياره ولتأخير انتشار الحريق والحرارة.



مولد كهربائي مع خزان وقود ونلاحظ ان خزان الوقود بغرفة مستقلة تحت مستوى الأرض



ما الفرق بين المحول والمولد الكهربائي ؟؟؟؟

- المحول ما هو الا عنصر ناقل للطاقة الكهربائية وهويتحكم في خفض قيمة التيار وخفض الهبوط في الجهد
- المولد هو المنتج للطاقة الكهربائية

ما هو التأريض (earthing system)؟؟؟؟؟

هو عبارة عن عملية يتم فيها ربط جميع الأجهزة الموجودة فى المبنى
(وحدات تكييف – مصاعد - سخان مركزي - مضخات الماء)
بشريط من النحاس وتوصيله بالأرض لتفريغ أي شحنات متسربة .

ما هي اهمية التأريض في اعمال الكهرباء ؟؟؟؟

1- احدي اهم غايات التأريض هي حماية الانسان من الصدمات الكهربائية لان التيار الكهربائي المتجمع علي جسم الألات يسلك الطريق الاسهل والاقل مقاومة وهذا الطريق الاسهل هو خط الارضي لان مقاومة صغيرة جدا مقارنة بمقاومة الانسان التي تزيد عن 10 مم امبير
2- يحمي المعدات من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية

ما هو تأثير مرور التيار الكهربي في الجسم ؟؟؟

1- المسار الاكثر خطورة هو مرور التيار الكهربي من اليد الي اليد الاخري مرورا بالقلب فقد يسبب الوفاة الفورية لذا ينصح دائما بوضع اليد اليسري في جيب البنطلون عند التعامل مع الكهرباء لان ذلك سيجعل مسار التيار لا يمر عبر القلب لان اليد اليسري غير ملامسة لاي نقطة مؤرضة

2- وتتأثر قيمة مقاومة الانسان للتيار بمدي رطوبة الجسم وسماكة الجلد لذا فمقاومة الرجل دائما اكبر من مقاومة المراة لان جلدة اسمك وجسم المراة اكثر رطوبة .

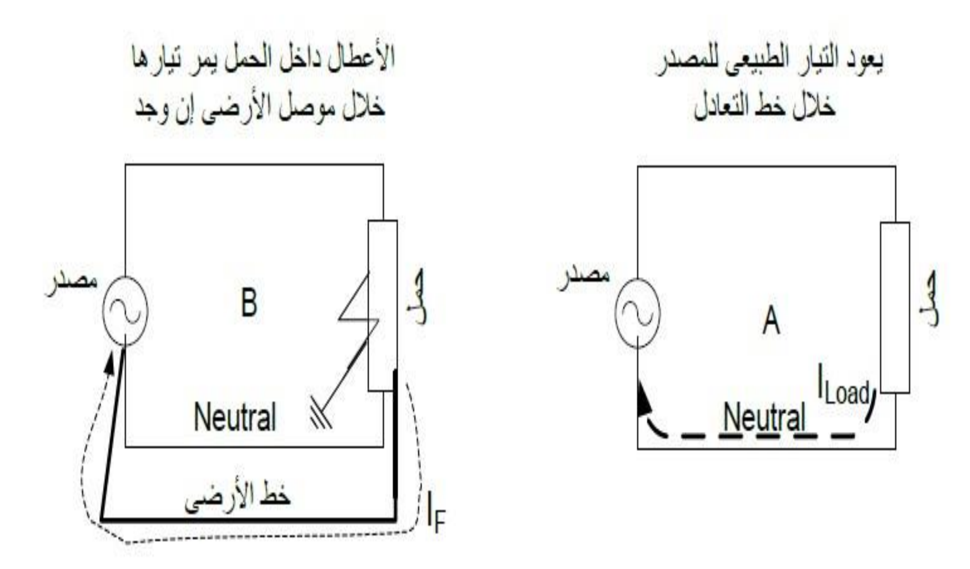
خطورة الصدمة حسب قيمة التيار

شدة التيار (مللى أمبير)	التأثير على الإنسان
10-0	لا يشعر به الإنسان .
50-10	يشعر الإنسان بالتيار ويصاب برعشة (تقلص فى العضلات) تأخذه فى الغالب بعيدا عن مصدر الصدمة الكهربية.
100-50	يتوقف مركز رد الفعل اللا إرادى بالمخ مما يترتب عليه عجز الشخص عن تخليص نفسه من الدائرة.
150-100	موت إكلنيكى (يمكن إنقاذ الشخص بإجراءات التنفس الصناعى CPR
200-150	موت محقق .
أكثر من 200	احتراق الجسم .

ما هو الفرق بين خط الارضي وخط التعادل ؟؟؟؟

1- خط الارضي يعود من خلالة تيار العطل الي المصدر

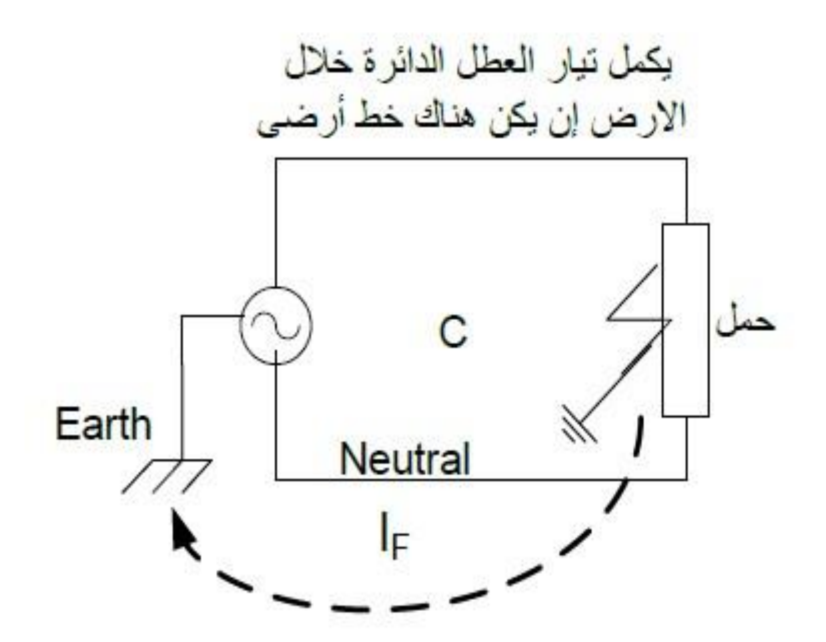
2- اما خط التعادل يعود من خلالة التيار الطبيعي الي المصدر





ماذ يحدث ان لم يكن هناك خط ارضي ؟؟؟؟

ان لم يكن هناك خط ارضي فان تيار العطل سيسلك اقصر مسار من خلال تربة الارض حتي يرجع الي المصدر فاذا كانت مقاومة الارض ضعيفة بان كانت رطبة او تحتوي علي املاح فعندها تكون الارض موصل جيد للكهرباء .



ما هي شحنة الارض وهل هي موجبة ام سالبة ؟؟؟

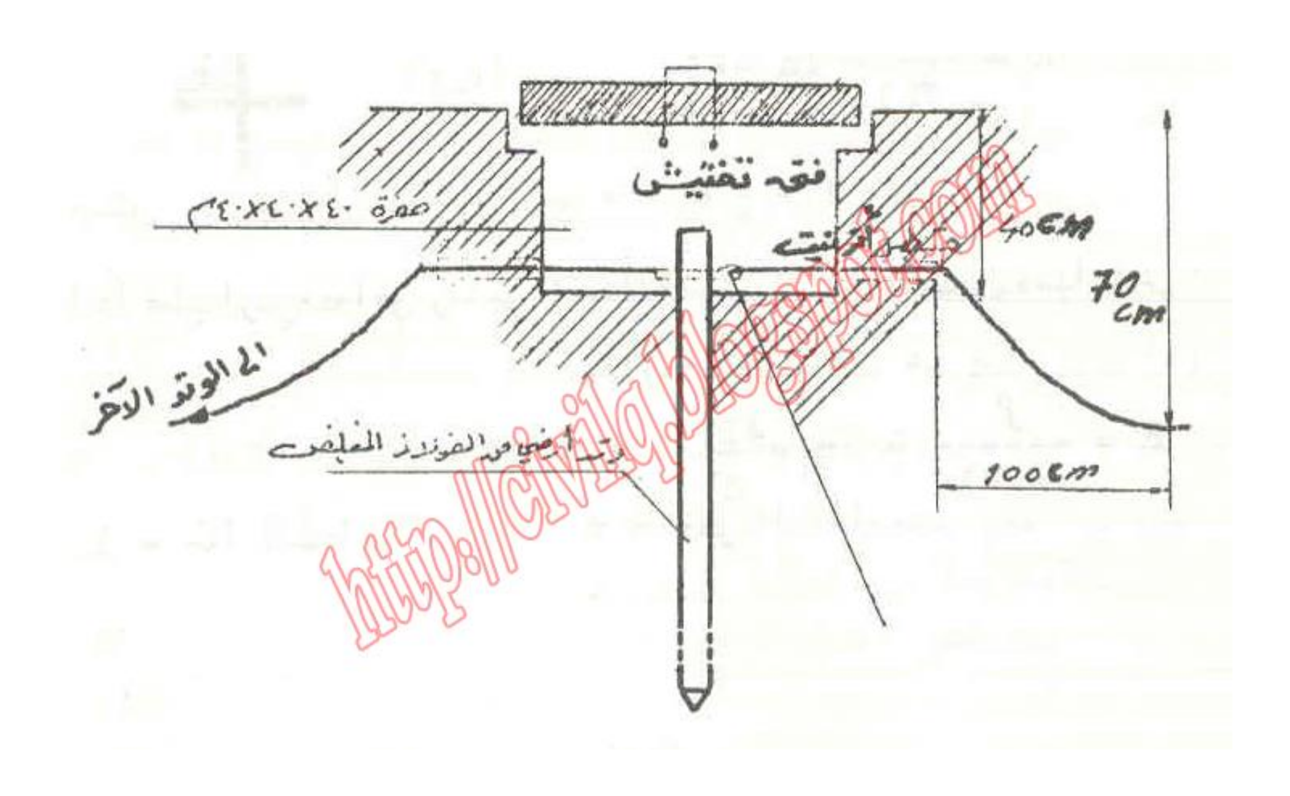
الارض شحنتها سالبة ولكن الغلاف الجوي شحنتة موجبة لذا وبالتالي الارض ككل شحنتها متعادله والارض اكبر من ان يؤثر فيها اي شحنات فلا يتغير جهدها ويظل جهد لارضيساوي صفر .

لماذا يتم وضع الفحم والملح فى مناهل عملية التأريض ؟؟؟؟

1- تحسين درجة التوصيل (conductivity)

2- الحفاظ على قضيب النحاس من التآكل والصدأ

3- تحسين قيمة مقاومة الأرضى



تصنيف الكابلات الكهربائية

اولا : التصنيف حسب جهد التشغيل

1- **كابلات الجهد العالي** ويكون جهد التشغيل لها33 أو66 أو132 ك ف.

2- **كابلات الجهد المتوسط** ويكون جهد التشغيل لها ابتداءا من3.3 أو6.6 أو11 أو22 ك ف.

3- **كابلات الجهد المنخفض** ويكون جهد التشغيل لها أقل من1 ك ف

ثانيا – حسب نوع الموصل

1- نحاس

2- الالومنيوم

وكلاهما جيد التوصيل للكهرباء ولكن النحاس افضل حيث يصل معامل التوصيل CONDUCTIVITY له الى 1.724 مايكرو أوم مقارنة بمعامل التوصيل للالومنيوم الذى يصل الى أقل من نصف هذا الرقم غير أن الالومنيوم يتميز بأنه أرخص سعرا وأخف وزنا حيث تصل كثافة الالومنيوم النوعية الى أقل من ثلث كثافة النحاس النوعية .

(عمق وعرض الحفر لاعمال الكابلات الكهربائية) طبقا للكود المصري

- ويكون مقطع الحفر للكابل الواحد 40 سم عرض × 80 سم عمق في حالة الجهد المنخفض أو 100 سم عمق في حالة الجهد المتوسط ويزداد العرض بمسافة 20 سم لكل كابل إضافي.
- يتم وضع طبقة من الرمل بعمق لايقل عن 10 سم في قاع الحفر وتضاف طبقة رمل ثانية بعمق 10 سم فوق الكابل.
- اذا اقتضت الضرورة تركيب الكابلات في طبقات يتم الفصل بينها بطبقة رملية لا تقل عن 10 سم وفي هذة الحالة تمدد كابلات الجهد المتوسط في الطبقات السفلية علي الا يقل منسوب اعلي طبقة كابل عن 60 سم تحت منسوب سطح الارض الطبيعية يراعي عند تمديد اكثر من كابل في خندق واحد المحافظة علي المسافة بين الكابلات كما بالجدول:

المسافات بين الأنواع المختلفة من الكابلات

(أ)	كابل جهد منخفض بجانب كابل اتصال	المسافة 300 مم على الأقل
(ب)	كابل جهد منخفض بجانب كابل تحكم	بدون مسافة فاصلة
(ت)	كابل تحكم بجانب كابل تحكم	بدون مسافة فاصلة
(ث)	كابل جهد منخفض بجانب كابل جهد منخفض	قطر الكابل وبحد أدنى 10مم وتستعمل فواصل بين الكابلات توضع كل مسافة تتراوح ما بين 1و1.5 متر
(ج)	كابل جهد متوسط بجانب كابل جهد متوسط	150 مم ويفصل بينهما إذا كانت مدفونة في الأرض بقوالب طوب توضع رأسياً على جانبها

1- يتم وضع طبقة من الطوب بواقع 8 طوبات للمتر الطولي أو يمكن أو وضع شبك ممدد ثم يتم ملء الفراغ بردم ناعم وعلى أن يتم وضع شريط تحذيري على عمق 30 سم من منسوب الارض الطبيعية.

2- في حالة العدايات لا يركب اكثر من كبل داخل الماسورة

3- - قطر الماسورة يجب أن يزيد عن قطر الكابل 4 سم لضمان سهولة تمديد الكابل فية.



ما هي مراحل تنفيذ أعمال التوصيلات الكهربائية ؟؟؟

1- يتم رمي المواسير البلاستيك المرنة من أقطار مناسبة في مسارات أفقية ورأسية بالبلاطات المسلحة والكمرات والأعمدة في مسارات تبدأ من لوحة التوزيع الرئيسية وتنتهي بمكان مخارج الإضاءة وتتخذ مسارات الدوائر الرئيسية والفرعية وذلك قبل صب الخرسانة.



2- يعمل شرب على ميزان الخرطوم أو ميزان المياه والقدة الألومنيوم لتحديد مستوى علب الإتصالات وهي البواطات وعلب الإنارة المدفونة داخل الحائط وأماكن علب التغذية طبقاً للرسومات وذلك بعد الانتهاء من أعمال المباني.

3- يتم فتح أماكن تركيب المواسير البلاستيك داخل الحوائط بالإتساع أو العرض المناسب تبدأ من أماكن البواطات الى أماكن المفاتيح وبين علب المفاتيح وبعضها وحتى مخارج وحدات الإضاءة بالحوائط والبرايز وخلافه ويتم تركيب المواسير داخل الحوائط بالعدد والأقطار المحددة داخل الرسومات حسب كمية الأسلاك المرة فيها.



4- يتم طرطشة جميع الحوائط وعمل البؤج قبل تركيب جميع أعمال علب الإتصالات والبواطات وعلب المفاتيح والمخارج والمواسير ولوحات التوزيع وخلافه حتى تكون جميع العلب والبواطات المدفونة داخل الحائط ويضبط

وجهها الخارجي على مستوى سطح البياض وتكون غير بارزة أو غاطسة كذلك يراعى عدم بروز مواسير الكهرباء عن مستوى البياض النهائي.



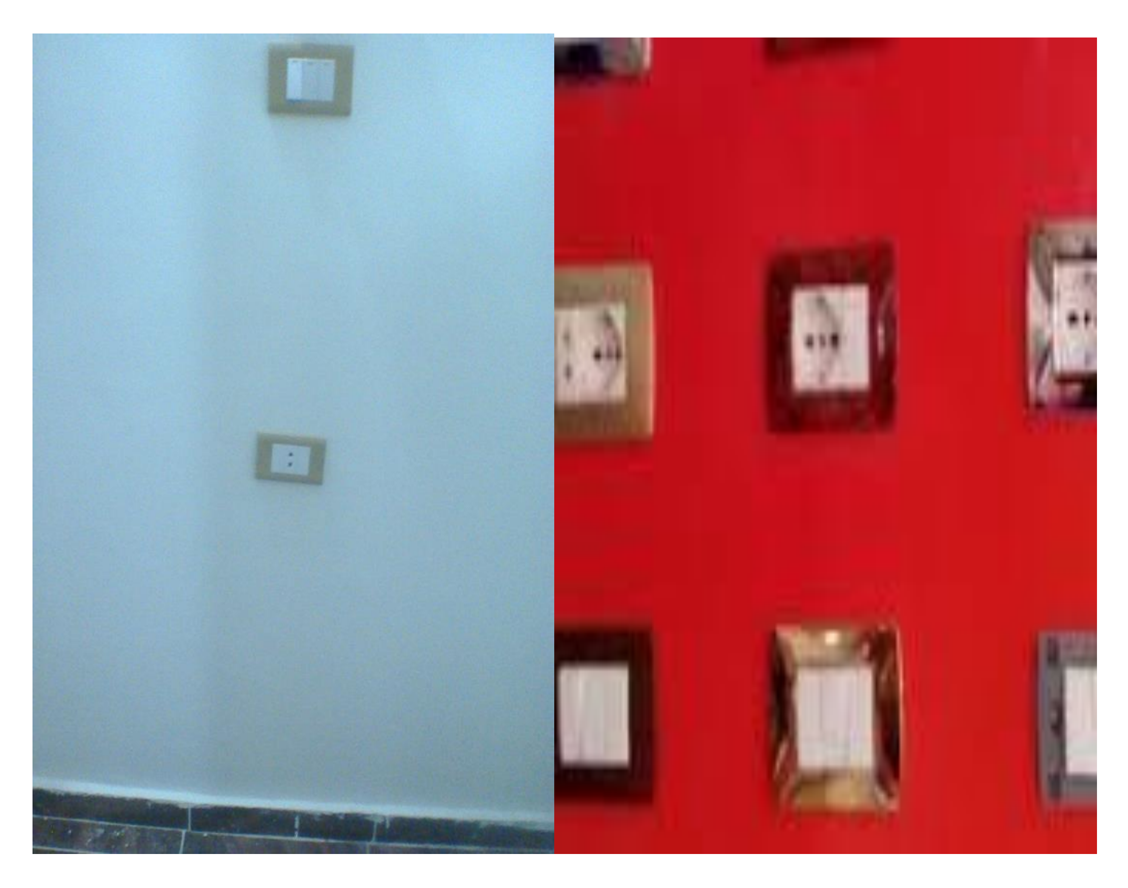
5- يتم تركيب جميع العلب والبواطات في أماكنها حسب الشرب السابق على الارتفاعات المحددة بالرسومات وتعمل له اربطة بمونة الأسمنت والرمل لحين استكمال أعمال البياض عليها.

6- يجب التأكد من مرور السوستة المستخدمة في سحب الأسلاك الكهربائية داخل جميع المواسير واللي المدفونة داخل الخرسانة والحوائط قبل اتمام مراحل البياض وذلك للتأكد من عدم انسدادها أثناء رمي الخرسانة أو لأي أسباب أخرى وحتى لا يستلزم الأمر أن يعاد التكسير بعد البياض.

7- عند الانتهاء من بياض جميع الحوائط والأسقف يقوم الكهربائي بسحب الأسلاك داخل المواسير لجميع خطوط الإنارة والتغذية حسب ما هو وارد بالرسومات والمواصفات مع تجميع لحامات الأسلاك داخل البواطات العلوية حسب ما هو سابق ذكره.



8- يتم تركيب جميع الخردوات من مخارج الإنارة والشاسيهات والمفاتيح والبرايز وخلافه بعد الانتهاء من مراحل الدهانات حتى لاتكون تلك الخردوات عرضة للتلف مع مراعاة أن يتم تغطية جميع البواطات قبل دهان الوجهين النهائين من الحوائط وأن تكون سهلة الفك والتركيب.



9- تعمل خطوط التليفونات واريال التليفزيون داخل مواسير مستقلة عن التوصيلات الكهربية حتى لاتحدث ترددات متداخلة معاً فتعمل على تشويش الأجهزة المستخدمة.

أعمدة الانارة طبقا للمواصفات المصرية

توضع الأعمدة فى الشوارع الطولية بطرق تختلف حسب عرض الشارع كما فى الحالات التالية :

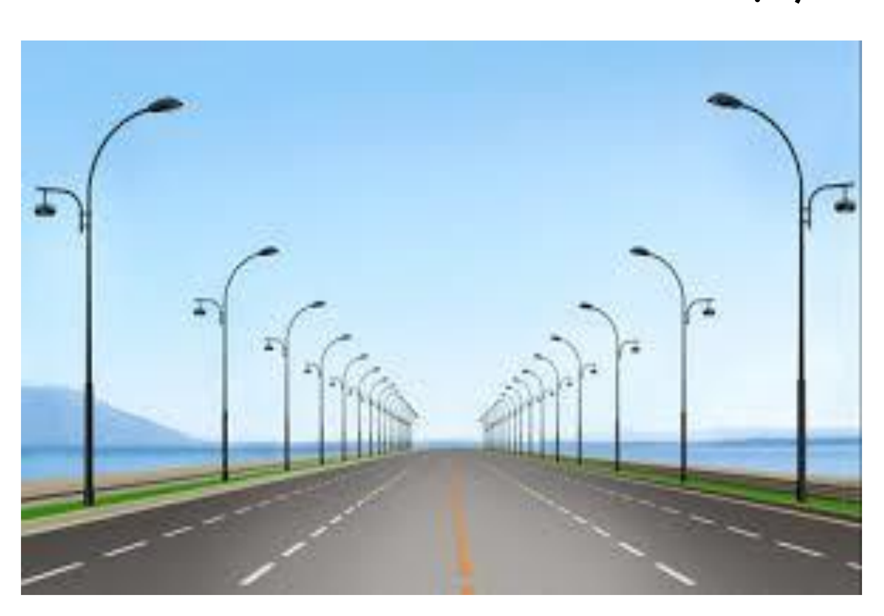
1- اذا كان عرض الشارع اقل من ارتفاع العمود فيجب ان توضع الاعمدة علي جانب واحد



2- اذا كان عرض الشارع مرة الي مرة ونصف من ارتفاع العمود فتوضع الاعمدة بطريقة خلف خلاف



3- إذا كان عرض الشارع أكبر من مرة ونصف ارتفاع العمود فتوضع الأعمدة متقابلة.



4- إذا وجدت جزيرة فى وسط الشارع فيجب وضع الأعمدة داخليا



5- يجب الا تزيد المسافة بين الاعمدة علي (4-5) اضعاف ارتفاع العمود

جدول 7- 8 : ارتفاع العمود وقدرة اللمبة

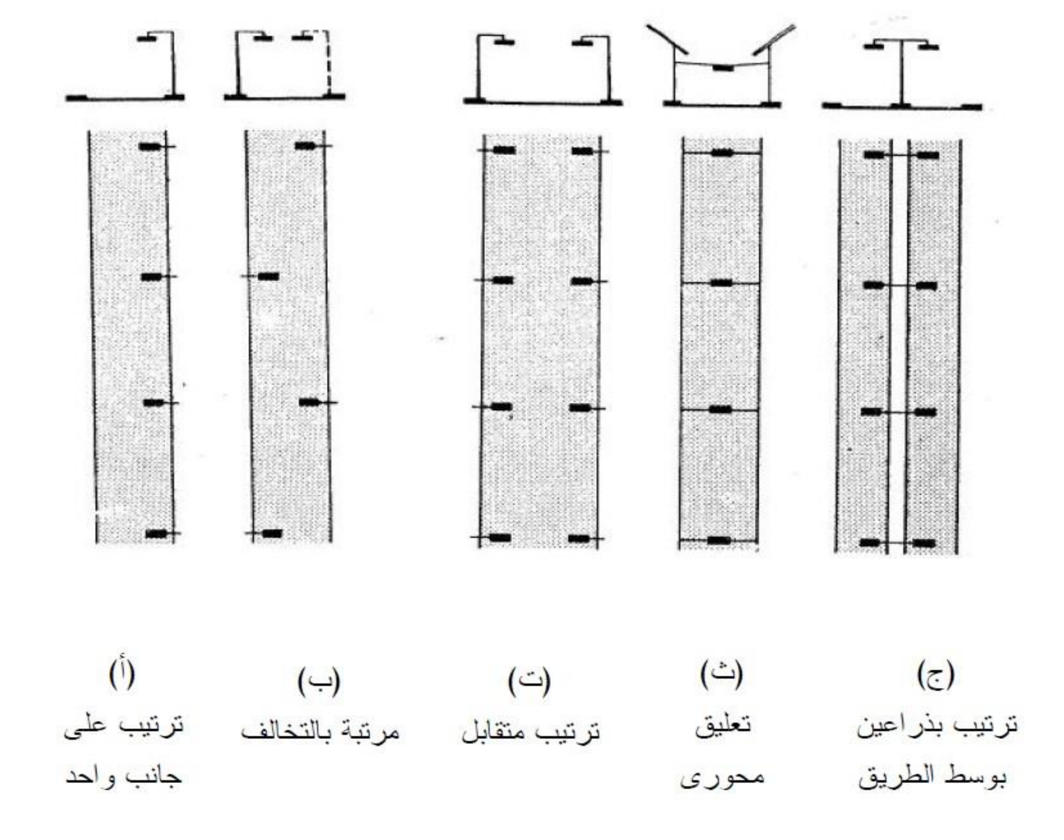
نوع الشارع	ارتفاع العمود	نوع اللمبة (وقدرتها)
الطرق السريعة	30 متر	الصوديوم (2000W)
الشوارع الرئيسية	20 متر	الزئبق (1000W)
الشوارع العامة	8-12 متر	ميتالد هاليد (250-400 W)
الطرق الداخلية	4 -6 متر	ميتالد هاليد (80-100 W)

6- في حالة المنحنيات تعتمد المسافة بين الاعمدة علي نصف قطر المنحني فكلما قل نصف القطر كلما تقاربت الاعمدة

7- تتراوح المسافة بين كل عمودين في حالة المنحنيات من (50 - 60) % من قيمة المسافة في حالة الطرق المستقيمة

اعمدة الانارة طبقا للمواصفات الأمريكية

- تكون الإضاءة على أحد الجانبين إذا كان عرض الطريق اقل من 12 م
- وتكون الاضاءة علي محور الطريق اذا لم يزد عرضة علي 18 م
- وتصبح الإضاءة لازمة علي كلي الجانبين عندما يصل العرض إلى48 م



(أ) ترتيب على جانب واحد
(ب) مرتبة بالتخالف
(ت) ترتيب متقابل
(ث) تعليق محوري
(ج) ترتيب بذراعين بوسط الطريق

أذرع الاعمدة

1- تكون الاعمدة بذراع واحد في حالة لا يزيد عرض الطريق عن مرة ونصف ارتفاع العمود

2- تكون الاعمدة بذراعين في حالة تثبيتها في جزيرة



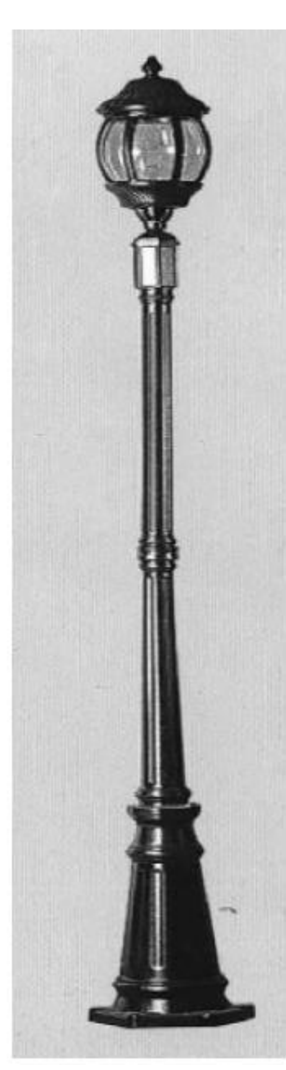
3- تكون الاعمدة باكثر من ذراعين اذا وضعت في مفترق طرق



أعمدة انارة الحدائق

- تصنع هذة الاعمدة من الصلب المجلفن او الزهر المسبوك او الومنيوم او الياف زجاجية حتي تقاوم العوامل الجوية
- تكون بارتفاع 3 متر وبقاعدة تثبت علي الارض
- تكون ذات اذرع او رؤوس فردية او ثنائية او ثلاثية او اكثر

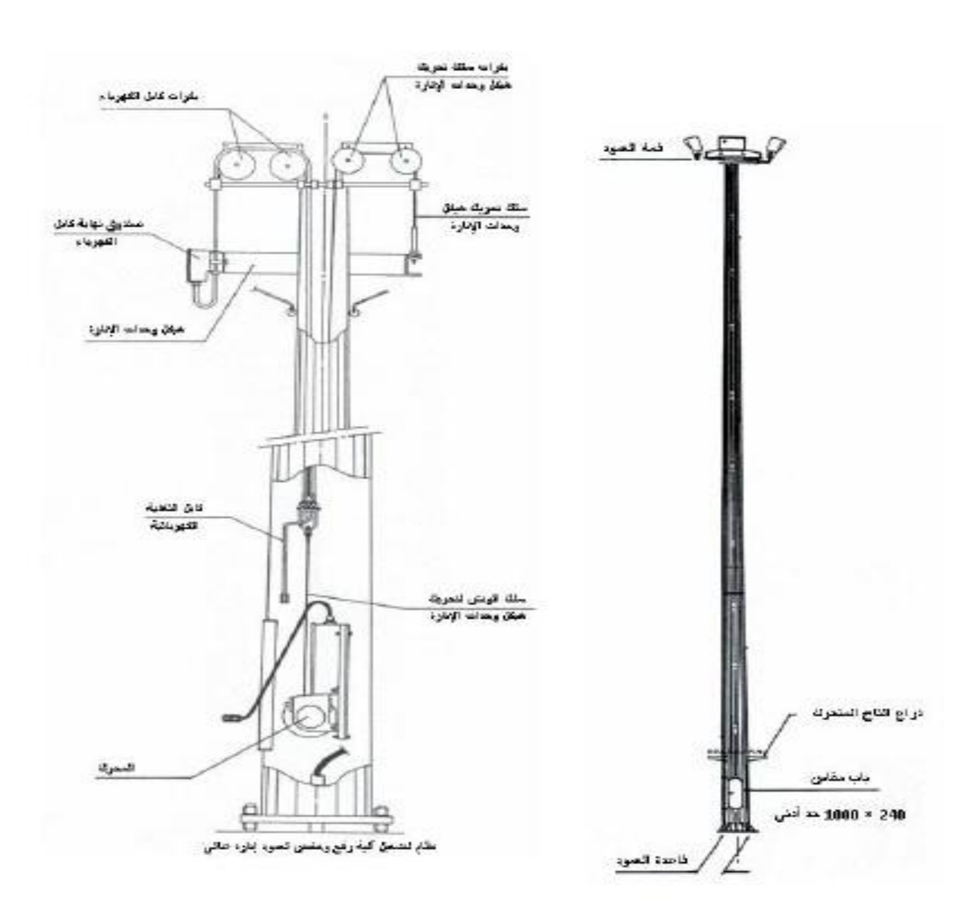






اعمدة الانارة العالية طبقا للمواصفات المصرية 2009

- تستخدم اعمد الانارة العالية في انارة ارضية الملاعب والمطارات والمواني وغيرها
- تتراوح ارتفاعات هذة الاعمدة من (20-60) م وتستخدم الارتفاعات حتي 30 م في انارة المطارات و 60 م في انارة الملاعب
- يزود العمود برافعة كهربائية داخل العمود لخفض ورفع الكشاف للاصلاح



الأبعاد الموضحة بالشكل استرشادية

المراجع

- الدليل الارشادي لتطبيق الكود المصري لأسس تصميم وشروط تنفيذ التوصيلات والتركيبات الكهربائية فى المباني

- أ.د \ محمود جيلاني

- المواصفات المصريه لاناره الشوارع